

RÓZSA SÁNDOR

Térinformatika és történettudomány*

A történészi munka során számos alkalommal találkozunk a térbeliség problematikájával, vagyis olyan esetekkel, amikor a folyamatok/események horizontális elemzését kell elvégeznünk. A 20. században a történettudománynak több olyan részterülete is kialakult, amely a térbeliség vizsgálatát kiemelten kezeli. Ilyen például a történelem- és földrajztudomány közé ékelődő történeti földrajz. Doktori kutatásaim során a nagykunsági települések tájhasználati rendszerének változásait, valamint azok explicit és implicit hátterét vizsgálom az 1700–1900 időszakra vonatkozóan. Az interdiszciplináris szemléletet követelő kutatási téma kiválasztásában fontos szerepet játszott, hogy a doktori képzésemet megalapozó egyetemi tanulmányaimat földrajz–történelem tanár szakon folytattam. A térinformatikával a földrajzképzés során ismerkedtem meg, s hamar felismertem annak történeti kutatásokban – s saját kutatásaim során való – felhasználásának lehetőségeit és előnyeit. Ez a rövid életrajzi kitérő két fontos, a történészképzéssel, illetve a történettudomány fejlődésével kapcsolatos következtetést alapol meg. Az első a történészképzés metodikai hiányossága, hiszen a „csak” történészképzésben részt vevő hallgatók térinformatikai tárgy hiányában sokszor nem szereznek rálátást az abban rejlő lehetőségekre. E tekintetben persze vannak pozitív tendenciák is. Több egyetem – köztük az Eszterházy Károly Egyetem, melynek hallgatójaként a doktori tanulmányaimat folytatom – történész-mesterképzésének képzési struktúrájában helyet kaptak alapvető informatikai tárgyak, melyekben a térinformatika is bemutatásra kerül. A másik fontos következtetés az interdiszciplináris kutatások „hídszerepe”, vagyis az ezeket művelő kutatók felelőssége a különböző módszerek és eljárások közvetítése terén. Jelen írás egy módszertani jellegű tanulmány, amely azon kutatóknak – és történészhallgatóknak – szól, akik kutatásaik során térképekkel, térbeli adatokkal dolgoznak. A tanulmány első részében a „Mi a térinformatika, és mire használható a történeti kutatásokban?” kérdésre igyekszem választ adni, a továbbiakban pedig a történészek által használt térképi anyagok általános jellemzőiről kívánok röviden szólni (különböző korok térképeinek jellemzői, katonai és kataszteri felmérések stb.), végezetül pedig két konkrét példát szeretnék hozni a térinformatika alkalmazására saját kutatásaimból.

* A tanulmány elkészítését támogatta az EFOP-3.6.1-16-2016-00001 „Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen” című pályázata.

Bevezetés. A térképek felhasználása a történeti kutatásokban

A térképek történeti kutatásokban való felhasználásának két alapvető formáját különböztethetjük meg. Az első – s talán a legjellemzőbb, hiszen azzal már egy általános iskolai tanuló is találkozhat – a szemléltetés, vagyis a különböző események vagy egyéb történeti adatok térbeli megjelenítése. Ebben az esetben a térkép a történeti munka „outputjaként” jelenik meg. A felhasználás ezen formájának túlzott lebecsülése azonban, ha mindössze az oktatásban vagy a szakirodalomban megjelenő történelmi térképekre gondolunk, vagyis arra az esetre, amikor a történész az információk átadását szeretné elősegíteni. A múltbéli események, folyamatok és jelenségek bizonyos térbeli aspektusai ugyanis csak akkor tárulnak fel, vagy válnak átláthatóvá, ha azokat térképre vetítjük. Az adatok térbeli kivetítésével fontos többletinformációk nyerhetők. Gondoljunk például Teleki Pál híres vörös térképére, amely településenkénti adatok hosszú és „száraz” sorainak térbeli kivetítésével vált egy átlátható, az ország nemzetiségi viszonyainak elemzésére alkalmas eszközzé. Bizonyára még kevésbé lett volna hatásos, amennyiben a delegáció csupán a felhasznált adatsort tárja a konferencia elé, térképre vetítés nélkül.¹ A térképi anyagokkal történő munka egyik jellemző esetét képezik a regionális kutatások is, ahol többek között a fejlődés, fejlettség térbeli aspektusait vizsgáljuk. Ennek során számos kvantitatív és kvalitatív társadalmi jellemzőt (népességszám, foglalkozási szerkezet, jövedelem, iskolázottság stb.) kell térben vizsgálnunk.²

A térkép „output” felhasználási esete tehát nem azt jelenti, hogy ez a történeti munka legutolsó fázisa – hiszen annak elemzése és a megfelelő következtetések levonása még a kutató feladata –, hanem arra utal, hogy a térkép a kutatómunka során a történész által keletkezik.

Az alkalmazás másik esete a vizsgált korszakban készült térképek forrásként történő felhasználása. Itt a térkép a történeti munka forrásaként (inputjaként) jelenik meg. A térképek – alapvető tulajdonságaik figyelembevételével mellett – igen értékes források, hiszen a korabeli viszonyokat visszatükröző „fényképeknek” tekinthetők, vagyis objektív információkat, kvantitatív jellegű adatokat szolgáltatnak.

A digitális térképészet, valamint a térinformatikai rendszerek megjelenése az „input” és az „output” felhasználási mód esetében is komoly áttörést jelent. Az adatok

1 A híres vörös térkép 1918 őszén Bátky Zsigmond, Littke Aurél és Kogutowitz Károly vezetésével készült, s szerkesztésében és rajzolásában eleinte 15, később 30 szakember vett részt. A munkát hat hetet vett igénybe. A térképet Apponyi Albert 1920. január 16-án tárta a béke delegáció elé. A térkép az adott politikai környezetben – gondoljunk itt a béke delegáció érdektelenségére, és a magyar fél alárendeltségére – nem váltotta ki a várt hatást, jelentőségét magyar részről utólag próbálták felnagyítani. Fontos azonban megjegyezni, hogy a vörös térképnek kulturális hatása is volt, s önmagán túlmutató szimbólummá vált. Erről részletesen lásd: Segyevy 2018. Noha az utókornak mindenképpen elismerően kell szólnia a monumentális munkáról és annak szakszerű kivitelezéséről, meg kell jegyeznünk, hogy ugyanez a feladat a modern térinformatikai lehetőségeknek köszönhetően jóval kisebb idő- és munkaráfordítással lenne elvégezhető.

2 Lásd pl.: Demeter 2018.

feldolgozása egyszerűbbé és gyorsabbá vált. Olyan kutatási részfeladatok, amelyek korábban több személy igen hosszan tartó munkáját igényelték, egy – az új eljárásokat ismerő és alkalmazni tudó – személy által jóval rövidebb idő alatt is elvégezhetőek lettek. A pauszpapír világa lejárt, s noha a szükséges informatikai kompetenciák elsajátítása újabb terhet ró is a történészekre, ezen lehetőség mellett elmenni, vagy ettől elzárkózni igen nagy hiba lenne, hiszen az a történettudományok, valamint az azzal „érintkező” – az újításokra több esetben nyitottabb és azokat jobban kiaknázó – diszciplínák (pl.: szociológia, geográfia stb.) közötti szakadék kiszélesedését eredményezheti.

Mi a térinformatika? A térinformatikai rendszerek nyújtotta lehetőségek

Az utóbbi évtizedek számítástechnikai fejlődése a térképészet területét sem hagyta érintetlenül. Manapság egyre többen találkozunk a digitális térképészet, térinformatika/térinformációs rendszer, geoinformatika/geoinformációs rendszer vagy épp GIS (Geographical Information System) kifejezésekkel, azonban ezek pontos tartalmával kevesen vannak tisztában. Ezek közül az első – vagyis a digitális térképészet vagy digitális kartográfia – tartalmát tekintve a legtagabb fogalom. Digitális kartográfia alatt „egy olyan egységes koncepciót értünk, amely lefedi és számítógépes alapra helyezi a térképezés teljes folyamatát”.³ Lényegében tehát minden olyan térképészeti tevékenység ide tartozik, amely során informatikai eszközöket alkalmazunk, digitális adatot kezelünk. A digitális kartográfia hazánkban az 1980-as években jelent meg, közel párhuzamosan a számítástechnika térnyerésével.

A térinformatika vagy geoinformatika⁴ egy az előzőnél szűkebb fogalom, mivel az egészen egyszerű digitális térképezési tevékenységek (például digitálisan készült vagy digitalizált térképek kezelése egyszerű képfeldolgozó programokkal) önmagukban nem tartoznak ide. „A térkép a felszínnek vagy valamely részletének, illetve a rajta található természeti és társadalmi jellegű tárgyaknak, jelenségeknek, folyamatoknak kicsinyített, egyszerűsített, magyarázott, jelrendszerrel megjelenített rajzi modellje síkban”⁵ – szól az általános definíció. A térképi modellnek azonban két típusát kell megkülönböztetnünk: Az ún. analóg térképi modellek csoportjába a hagyományos

3 Sümeghy 2009: 145.

4 A térinformatika és geoinformatika fogalmak lényegében azonos területet fednek le, a különbség abban fogható meg, hogy utóbbi kifejezi a helyet, amelyhez a kezelt információk kapcsolódnak (a Föld), míg előbbi egy szélesebb területet jelöl, amelybe a különböző mérnöki feladatok (pl.: gyári robotok irányítása) is beletartoznak. Detrekői–Szabó 2000: 17–18. A jelenlegi magyarországi trendekhez csatlakozva a továbbiakban a térinformatika/térinformációs rendszer fogalmat használom.

5 Sümeghy 2009: 10.

papíralapú térképek tartoznak, amelyek pusztán optikai szignálok térbeli sorozatára épülnek. A másik típust a digitális modellek képezik, amelyek az előbbinél jóval összetettebbek, a megjelenő objektumok mögött alfanumerikus adatokat is találunk, s nemcsak az egyes objektumok vagy pontok koordinátái, hanem egyéb attribútumok (pl.: szomszédsági viszonyok és számos kvalitatív és kvantitatív jellemző) is tárolódhatnak a benne.⁶ A digitális térinformációs (vagy geoinformációs) rendszer a digitális térképi modellt alkalmazza. A digitális térképi modellnek két alaptípusát különböztetjük meg: a raszteres és vektoros adatmodellt, a két rendszer tulajdonságairól a későbbiekben szólnunk.

A térinformációs rendszerek a helyhez kötött információk gyűjtésére, kezelésére, elemzésére és megjelenítésére szolgálnak. A térinformatika pedig nem más, mint a térbeli információk elméletével és feldolgozásuk gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudományterület.⁷ Mivel a történeti kutatások során a múlt rekonstrukciójának folyamata lényegében ugyanezekből a részfeladatokból áll (adatgyűjtés, -kezelés, -értékelés), így olyan kutatási kérdések esetében, ahol a térbeliség szerepet kap, ezen rendszerek használata kézenfekvő.

A GIS (Geographical Information System) rendszerek használata az ezredforduló táján kezdett általánossá válni, terjedésüket nagyban segítette, hogy a hadászat, az államigazgatás (kataszteri nyilvántartás, területi tervezés stb.), a tudományos kutatások, az üzleti élet, a közlekedés stb. területén is jól alkalmazhatók, sőt több területen egyre inkább nélkülözhetetlen szerepet töltenek be. A térinformációs (vagy térinformatikai) rendszerek tágran értelmezve az alábbi elemekből állnak: hardver, szoftver, adatok és felhasználó. A hardverről itt most nem kívánok részletesebben szólni, legfeljebb annyit hozzáfűzést érdemes tennem, hogy a térinformatikai szoftverek többnyire magas szintű hardveres hátteret igényelnek. Magyarországon napjainkra két térinformatikai program használata terjedt el: az ArcGIS és a QGIS. A kezdeti időkben alkalmazott AutoCad szoftver ma már a geoinformatika⁸ területén kiszorulóban van. A két program közül a QGIS nyílt forráskódja miatt vált elterjedté, az ArcGIS pedig a program sokoldalúsága, valamint rendkívül sok beépülő modulja miatt. A felhasználható adatok köre az alkalmazási lehetőségek kiterjedtségének megfelelően igen széles. A történeti térképekkel kapcsolatos adatgyűjtés lehetőségeiről és korlátairól a későbbiekben lesz szó. A felhasználó mint a térinformatikai rendszer „működtetője” esetében nagyon fontos, hogy megkülönböztessük egymástól a térinformatikust (mint egy napjainkra önállósult tudományterület művelőjét) az „egyszerű” felhasználótól. Ahhoz, hogy egy történész kutatásai során kiaknázhassa a térinformatika, illetve a térinformációs rendszerek nyújtotta lehetőségeket, nem kell térinformatikusi szintre fejlesztenie magát, elegendő ha az ArcGIS vagy QGIS programokat stabil felhasználói szinten ismeri.

6 Klinghammer 2010: 104–105.

7 Detrekői–Szabó 2010: 15.

8 Itt a geoinformatika fogalom használata nem következetlenségből történt, hiszen a térinformatika fogalmába a mérnöki alkalmazási területek is beletartoznak, ahol az AutoCad továbbra is széles körben használt szoftver.

Ennek előfeltétele persze bizonyos informatikai kompetenciák (fájlkezelés, fájltypusok ismerete, adatbázis-kezelési ismeretek stb.) illetve az alapvető térképészeti ismeretek megléte is (legyen tisztában alapfogalmakkal: vetület, méretarány, koordináták stb.). Az egyes programok használatával kapcsolatban több szakirodalom és online hozzáférhető oktatóanyag is rendelkezésre áll.⁹

Mindezek után felmerül a kérdés, mivel nyújt többet a térinformatikai rendszerek alkalmazása a hagyományos „papíralapú” kartográfiai módszereknél a történeti kutatásokban? A kérdést kétfelől – az „input” és az „output” oldaláról – érdemes megközelítenünk. A térinformatikai programok sajátossága, hogy a térképészeti és térképelemzési feladatok egy jelentős részét automatizálják, s alkalmazói magas szintű kartográfiai ismeretek (térképszerkesztés, vetületi számítások stb.) nélkül is „térképész-pontosságú” térképeket tudnak készíteni, a térképeket gyorsan és precízen tudják elemezni (távolság- és területmérés stb.) és szerkeszteni. Fontos továbbá, hogy a térinformatikai rendszerek, mivel nem analóg, hanem digitális térképi modellre épülnek, így jól összekapcsolhatók különböző adatbázisokkal (pl. települési szintű nemzetiségi és felekezeti adatok kivetítése települési szintű közigazgatási térképekre). A térinformatikai rendszerek nagy előnye, hogy az ilyen jellegű adatfeldolgozás igen gyorsan elvégezhető – legalábbis a hagyományos papíralapú (vagy akár raszteres/vektoros képszerkesztőben végzett) tematikus térképkészítési módszerhez képest mindenképp – s az elemzésre is precízebb lehetőségek nyílnak.

Itt szeretném megjegyezni, hogy a térinformatika nemcsak kutatói szinten, hanem a köz- és felsőoktatásban végzett oktatási tevékenység során is komoly lehetőségeket rejt magában. A térinformatikai szoftverek ugyanis jelentősen megkönnyítik a tematikus térképek készítését, amely egyrészt a tanárok rendelkezésére álló anyagok mennyiségi növekedését feltételezi a jövőre nézve, másrészt olyan térképekről van szó, amelyek a papíralapú falitérképekkel és atlaszokkal, valamint az egyszerű raszteres digitális térképekkel ellentétben könnyen – precízen és esztétikusan – szerkeszthetők az adott oktatási céloknak megfelelően. Egy a térinformatikai programokat felhasználói szinten kezelni képes történelem- vagy földrajztanár nagymértékben automatizálni tudja az egyedi igényeknek megfelelő szemléltető vagy éppen a számonkérés során alkalmazott vaktérképek generálását.

Példaként szeretném kiemelni egy már alapjait tekintve felépült, s a történeti kutatók által hozzáférhető és sokoldalúan alkalmazható térinformatikai alaprendszert, amely a fentiek szemléletes példáját nyújtja. A GISa Hungarorum (OTKA K 111 766) c. projekt keretében kialakított történeti térinformatikai rendszer¹⁰, magába foglalja a dualizmus kori Magyarország vektoros megye-, járás- és településszintű, valamint közlekedési és vízhálózati alaptérképét is. Az elkészült alaptérképek közzétételre kerültek, azok a felhasználói feltételek betartása mellett a kutatók számára

9 Lásd például: QGIS: <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>, ArcGIS: Law 2015.

10 Térinformatikai rendszer Magyarország és az Osztrák–Magyar Monarchia történetének tanulmányozásához (1869–1910). <https://www.gistory.hu/g/hu/gistory/otka>

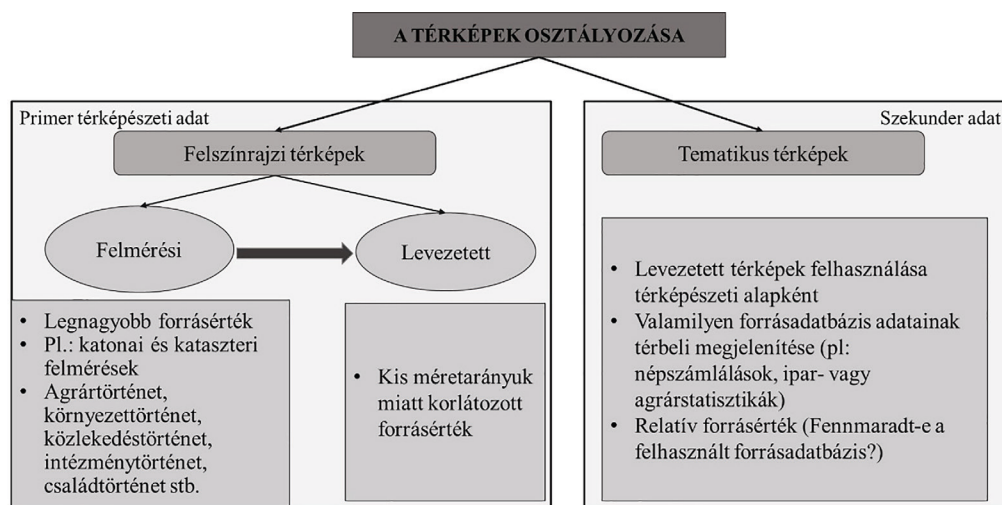
felhasználhatók. A projekt keretében elkészült egy atlasz is a dualizmus kori Magyarország regionális társadalmi-gazdasági folyamatainak tanulmányozásához.¹¹

A térkép mint történeti forrás (INPUT)

A térképekről általában

A térképek, ahogyan arra már korábban utaltam, kvantitatív jellegű források, illetve olyan adatmodellek, amelyekből főként a társadalmi és gazdasági jelenségekre vonatkozó kvantitatív adatokat nyerhetünk (pl.: a lakóházak száma egy adott településen, az úthálózat sűrűsége, a művelésszerkezetre vonatkozó adatok stb.). Előfordulnak persze olyan esetek is, amikor a térkép a biográfia, vagy épp a hadtörténetírás forrása, gondoljunk például egy naplóhoz kapcsolt útvonaltérképre vagy a katonai tevékenység során készült korabeli térképvázlatokra.

A térképeket a készítés módja, a tartalom, méretarány stb. alapján szokás osztályozni.¹² A továbbiakban ezen szempontok mentén fogjuk bemutatni az egyes térképtípusok tulajdonságait, valamint az azokból való adatnyerés lehetőségeit és korlátait.



1. ábra A térképek osztályozási rendszerének sematikus ábrája

¹¹ Atlasz a dualizmus kori Magyarország regionális társadalmi-gazdasági folyamatainak tanulmányozásához. <https://www.gistory.hu/g/hu/gistory/gismaps>

¹² A térképek általános osztályozásáról jó összefoglalást nyújt: Sümeghy 2009: 13.

Az osztályozás első szempontja a tartalom, ez alapján megkülönböztetünk általános felszínrajzi és tematikus térképeket. A *felszínrajzi térképek* közvetlenül a földfelszínt és a domborzatot, vízrajzot, valamint a területen lévő természetes és mesterséges elemeket ábrázolják. Ezen belül további két csoportot kell elkülönítenünk: az általános felmérési és a levezetett térképeket. Előbbihez tartoznak a kutatásokban viszonylag gyakran felhasznált katonai és kataszteri felmérések.

A különböző korszakokban készült *felmérési térképek* a legnagyobb történeti forrásértékkel bíró térképtípusok. Ezekből primer adatokat nyerhetünk az egyes területek mezőgazdasági művelésére, erdő- és vízgazdálkodására, településszerkezetére, a települések belső struktúrájára, a terület közlekedéshálózatára stb. vonatkozóan. Ezen csoport fontos ismérve, hogy az ide tartozó térképek közvetlen terepfelmérésen, helyszíni terepszemlén alapulnak, illetve a többi típushoz képest kisfokú generalizálás¹³ jellemzi őket. Az adatnyerés lehetőségét nyilvánvalóan meghatározza a felmérés méretaránya, pontossága és korszerűsége, valamint a készítési cél. A *földmérési alaptérképek*, melyek 1:10 000-nél nagyobb méretarányban készültek, már alkalmasak a birtokszerkezet vizsgálatára is, s nem csupán gazdaságtörténeti, hanem komoly társadalomtörténeti forrásértékkel is bírnak. Az ilyen nagy méretarányú térképek olykor még a biográfia forrásai is lehetnek, például egy-egy személy birtokainak elhelyezkedésére, azok méretére és egyéb jellemzőire vonatkozóan. A felmérési térképek speciális csoportját képezik a különböző tervrajzok, melyek egy-egy objektum – például egy kastély vagy egy park – korabeli állapotát örökítik meg. Ezek jelentősége nyilván akkor a legnagyobb, ha más források nem állnak rendelkezésre az adott vizsgálati kérdésre vonatkozóan. A különböző felmérési, illetve birtoktérképek olykor nem várt forrásértékkel is bírhatnak. Erre szeretném példaként említeni a Magyar Nemzeti Levéltár (továbbiakban MNL) Heves Megyei Levéltárában található, az egri érsekség egerbaktai gyümölcsösét ábrázoló birtoktérképet, amelyből a termelt almafajták mellett képet kapunk a korban alkalmazott művelésszerkezetről és fajtatársításról is, amely az agrotechnika fejlettségének mutatója.¹⁴ A katonai felmérések méretarányukat tekintve nem tartoznak a földmérési alaptérképek közé (az első katonai felmérés méretaránya: 1:28 800), ezek a topográfiai alaptérképek közé sorolandók. A felmérésekről és jellemzőikről a továbbiakban még bőven lesz szó.

13 Generalizálás: térképi általánosítás. Az a folyamat melynek során az ábrázolni kívánt felszínt olyan mértékűre egyszerűsítjük (a felszíni elemeket egyszerűsítjük illetve szelektáljuk), hogy az a kicsinyítés mértékének megfelelően egy térképlapon ábrázolható legyen. A szelektáció a térkép készítési céljának megfelelően történik, s a valósággal való kapcsolatot tekintve adatcsökkenést jelent. A generalizálás a térkép készítésének alapvető folyamata, minden térképre jellemző, mértékét alapvetően a méretarány határozza meg. Sümeghy 2009: 10–11.

14 A 2017. szeptemberében az EFOP- 3.6.1-16-2016-00001 (Kutatási kapacitások és szolgáltatások komplex fejlesztése az Eszterházy Károly Egyetemen) program keretében alakult egy „Interdiszciplináris agrártájhasználati alapkutatás az Egri borvidék fenntartható tájgazdálkodásának elősegítéséhez”. A kutatás egyik rész célja volt olyan tradicionális, a táji adottságokhoz jól alkalmazkodó gyümölcsfajok felkutatása, amelyek tovább szaporíthatók, s ismét bevonhatók a termelésbe. Ennek egyik lépését képezte egykori gyümölcsösök 19–20 századi térképek alapján történő feltérképezése, elsősorban olyanoké, ahol a felhagyást követően napjainkra is maradhettek élő, szaporításra alkalmas egyedek.



2. ábra Az egri érseki uradalom egerbaktai gyümölcsösének térképe 1937-ből

Az általános felszínrajzi térképeken belül a *levezetett térképek* az előbbiekhöz képest csökkent forrásértékkel bírnak, általában 1:10 000-nél kisebb méretarányban ábrázolják a felszínt, s a tereptárgyak nagy része itt már jelekkel ábrázolva jelenik meg, nagymértékű generalizálás jellemzi őket. Ide tartoznak többek között a katonai felmérésekből levezetett topográfiai térképek, például a Habsburg Monarchia út- és menet-térképei, amelyek viszonylag nagy számban találhatók meg a Hadtörténeti Intézet és Múzeum térképgyűjteményében. Ezek az ország vagy egy nagyobb régió közlekedéshálózatának, postahálózatának vagy épp a településhálózat vizsgálatának fontos forrásai lehetnek.

Ezt követően a térképek másik nagy csoportjáról, a *tematikus térképekről* kell szólnunk. A tematikus térképek a természeti és társadalmi környezet nem tájrajzi elemeit jelenítik meg, illetve azok mennyiségi és minőségi jellemzőit ábrázolják a térben. A tematikus térképészet Magyarországon a 19. század második felében kezdett elterjedni, a térképek nyomdai sokszorosításának általánossá válásával, valamint a megjeleníthető statisztikai adatok – pl. népszámlálások, agrárcenzusok stb. – mennyiségének növe-

kedésével párhuzamosan. Ezek a térképek szekunder adatszolgáltatók, hiszen a térkép készítője valamilyen idegen forrásból származó adat – lakónépségség, kórházi ágyak száma, választási eredmények stb. – térbeli ábrázolását végzi el. A tematikus térképek esetében a történelemnek nyilván a primer adatforrás felhasználására érdemes törekednie, hiszen a felhasznált eredeti adatbázis részletesebb, nagyobb felbontású adatokat tartalmazott. Könnyen előfordulhat azonban, hogy a térkép készítője által felhasznált forrás időközben megsemmisült vagy elérhetetlenné vált, ilyen helyzetekben az adott térkép kiemelt forrásértékké válik.

Ide kapcsolódóan érdemes megemlítenünk a korabeli térképi anyagok „kutatásorientáló” szerepét is. Ha például egy adott terület malomiparát vizsgáljuk, egy a régió vagy a megyék malmairól készült lista hiányában könnyen elveszhetünk a levéltári anyagokban, egy a korból fennmaradt tematikus térkép azonban kijelölheti számunkra a mélyfúrások helyeit. Hasonló példát szolgáltat a fentiekre a 18. században végzett, az átfogó és rendszeres folyószabályozásokat megelőző vízügyi munkálatok vizsgálata. A 19. század közepe előtt végzett árvízmentesítési, illetve vízgazdálkodással kapcsolatos munkálatok egyik jellegzetessége, hogy azok egy-egy település, esetleg egy-egy vármegye helyi kezdeményezésével, finanszírozásával és kivitelezésével valósultak meg. Mivel a társulati rendszert megelőző időkben nem voltak olyan országos hivatalok, illetve központi kormányzatszervek, amelyek ezeket a munkálatokat nyilvántartották volna, így nem volt olyan iratképző szerv sem, amelynek fennmaradt anyagai a „második honfoglalás” kezdeti időszakáról átfogó képet szolgáltatnának. Szerencsés körülmény azonban, hogy a munkálatokhoz sok esetben kapcsolódtak megyei mérnökök által készített tervrajzok, melyek a történelem viharait átvészelve a területileg illetékes levéltárakban katalogizálva hozzáférhetőek, továbbá a munkálatok nyomai megjelennek az első katonai felmérés lapjain is. A térképi adatok gyűjtésével és térinformatikai adatbázisban történő rögzítésével globálisabb képet kapunk a 18. században a Kárpát-medencében végzett tájátalakító tevékenységről, a fennmaradt térképek pedig kijelölik azokat a helyeket (településeket) és évköröket, amelyek esetében mélyfúrást érdemes végezni. A települési vagy megyei protokollumokból a munkálatokra vonatkozóan részletes információkat nyerhetünk, viszont ez a forráscsoport (több ezer vízparti település vagy több vármegye száz évnyi protokolluma) mennyiségéből és nehéz áttekinthetőségéből adódóan kiindulópontnak kevésbé lenne alkalmas.

A térképi forrásbázis – a magyarországi kartográfia fejlődésének rövid áttekintése

A térképek történeti kutatásokban való felhasználásának alapvető kérdése, hogy milyen mennyiségű és minőségű forrás áll rendelkezésre, mi jellemzi a források időbeli eloszlását, illetve milyen általános jellemzőkkel írhatók le az egyes korszakokban készült térképek. Ennek megvilágítása céljából az alábbiakban röviden szólok a magyarországi kartográfia fejlődéséről kiemelve a legfontosabb térképműveket és korszakokra jellemző térképtípusokat.

Ha a magyarországi kartográfia kezdeteiről esik szó legtöbbszörnek Lázár deák 16. század eleji Magyarország-térképe jut eszébe, annak feltárt hibáival (például a Balaton-partvonal ábrázolásának valószerűtlenségével), valamint helytelen tájolásával egyetemben. A török kiűzése előtti időszakban viszonylag kevés térkép készült, s ezek fennmaradása is igencsak esetleges volt. Jellemzően csak a kisebb méretarányú értéke-sebb térképek maradtak fenn, mint például Lázár deák vagy Wolfgang Lazius térképe.¹⁵ Noha az első, Magyarország területét ábrázoló térképművek tagadhatatlan jelentőség-gel bírnak a középkori településszerkezet, a földrajzi nevek vagy épp a térszemlélet alakulása szempontjából, a későbbi korszakok térképeihez képest mégis csekély for-rásértékkel bírnak, így a térképezések ezen kezdeti időszakáról itt most nem érdemes részletesebben szólnom. 1699 előttről csak elvétve maradtak fenn nagyobb forrásér-tékű felmérési (határbejárási vagy helyszínrajzi) térképek. Az 1526-előtti időszakból az ilyenek egyenesen kuriózumnak számítanak. Az MNL Országos Levéltárában a legkorábbi helyszínrajzok 1488-ból, valamint 1522-ből származnak, előbbi esetében az is kérdéses, hogy pontosan mely területet ábrázolja, míg utóbbi a Podmaniczkyak vágbesztercei uradalmának egy határrészletét mutatja be.¹⁶ A 16. századból fennma-radt térképi anyagok sajátos típusát képezik az ún. kémtérképek, melyek elsősorban a hadművelleti szempontból fontos terepi objektumokat (utak, hidak, gázlók) ábrázol-ják.¹⁷ A 17. század második feléből már nagyobb számban maradtak fenn hadászathoz kötődő térképek, jellemzően erődítmény-alaprajzok. Ilyenek például az MNL Ország-os Levéltárban, az Eszterházy család levéltárában található, az 1665–1668. évkörök-ből származó váralaprajzok. A megyei levéltárak többnyire csak a 18. század elejétől rendelkeznek térképekkel. A középkor és a kora újkor magyarországi történetének kutatói tehát, ezt a forrástípust – egy-két szerencsés kivételtől eltekintve – mellőzni kényszerülnek.

Az első nagyobb forrásértékű – immár a gazdaság- és társadalomtörténet számára is jól hasznosítható – térképek a 18. század első feléből, vagyis a török alóli felszabadulás utáni időszakból származnak. A háborúk lezárulása egyrészt fizikailag tette lehetővé a felméréseket – különösen a térképészek számára igen nehezen hozzáférhető egykori hódoltsági területeken –, a reorganizáció és a magyar területek felértékelődése pedig ösztönözte a munkálatokat. A 18. század a térképészet professzionizálódásának kez-deti időszaka. A század elejéről Mikoviny Sámuel térképeit érdemes megemlítenünk, a végéről pedig Pest megye mérnökének, Balla Antalnak, a Tisza menti területet tér-képező Litzner Jánosnak, valamint a Jászkunság felmérését végző Bedekovich Lőrinc-nek a munkáit. Az 1782-ben a pesti egyetem bölcsészeti karán felállított Institutum Geometricum 1850-ig 1275 mérnöki oklevelet bocsájtott ki¹⁸, az itt képzett szakembe-rek által készített munkák pedig már megfelelő színvonalúak a történeti kutatásokban forrásként való felhasználáshoz. A fentieknek megfelelően a 18. század közepét tekint-

15 Klinghammer 2010: 313–318.

16 Papp-Váry-Hrenkó 1989: 53.

17 Ld. pl.: Sz. Simon 2011.

18 Fodor 1955: 161–175.

ve már ritka az olyan település vagy uradalom, amelyre vonatkozóan semmilyen térképi anyag nem áll rendelkezésre, s időben előrehaladva a térképi források mennyisége és minősége jelentős mértékben nő. A korszak „csúcspontját” az első katonai felmérés jelenti, amely mind a minőség és részletesség, mind pedig a teljesség (az ország teljes területének lefedése) szempontjából kiemelkedik.

Az első katonai felmérés 1764-ben indult meg, s ezt a 19. században további kettő követte, egyre nagyobb térképészeti színvonallal. Az első felmérés során Erdély területét 1769–1773, a Magyar Királyságét pedig 1782–1785 között mérték fel, a két területet összesen 1245 térképlapon ábrázolták. A térképezés méretaránya 1:28 800 volt. A felmérés nem rendelkezett egységes vetületi és geodéziai alappal. Értékét növeli a felmérési szelvények mellékleteként készült országleírás, amely táblázatos formában közli a térképen nem megjeleníthető, de a hadmozdulatok szempontjából releváns információkat német nyelven. Az országleírás egészben, eredeti nyelven közzétételre került „Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság” c. DVD-kiadványban, 2004-ben. A második és harmadik katonai felmérés jelentős szakszerűsödést mutatnak, esetükben már egységes vetületi rendszert alkalmaztak (Cassini-féle vetület) valamint egységes jelkulcsot írtak elő. Az második katonai felmérés Magyar Királyságra vonatkozó szelvényei 1819–1869 között készültek, a Felvidék és a Dunántúl nagy részének felmérésére 1854 előtt, míg az Alföld területének felmérésére 1855 után került sor. Az időben igencsak elhúzódozó felmérést még nem fejezték be, amikor a kiegyezés után bekövetkező gazdasági és hadászati fejlődés újbóli felmérést követelt. 1869–1887 között sor került a harmadik felmérésre, amely immár – a metrikus rendszer bevezetésének köszönhetően – 1:25 000-es méretarányban készült el. A három katonai felmérés magas forrásértékét – a felmérés viszonylag magas színvonala, valamint részletessége mellett – az adja, hogy lapjai az egész történelmi Magyarországra vonatkozóan fennmaradtak, azt homogén módon fedik le. További előny, hogy az első, második és harmadik katonai felmérés, az 1941-es topográfiai felméréssel kiegészítve időben viszonylag „egyenletesen” fedi le a 18. század végétől a 20. század közepéig tartó időszakot. Ez jó lehetőséget ad egyes tájegységek, vagy települések fejlődési folyamatának nyomon követésére is.

A katonai térképezések eredeti 1:28 800-as, illetve 1:25 000-es méretarányú felmérési térképlapjai a levezetett térképekkel együtt titkosak voltak, amely az egyes közigazgatási egységeket arra ösztönözte, hogy saját területüket megyei mérnökökkel méréssék fel. Ennek köszönhetően a katonai felmérés anyagát a 18. század végétől kezdve a megyei és települési térképek viszonylag nagy számban egészítik ki. Ide tartoznak többek között a különböző vízrendezési munkálatokat előkészítő térképezések, például a Huszár Mátyás által vezetett Duna-mappáció 2444 szelvénye, melyből 1756 darab maradt fenn, melyek ma a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltárának térkép-gyűjteményében találhatók meg. Természetesen másik nagy folyónkon, a Tiszán is végeztek térképészeti munkálatokat, ennek anyagai azonban jóval szórványosabban őrződtek meg. A Heves és Külső-Szolnok megyei Tisza-szakasz felmérési lapjai két munkálatból maradtak fenn, a Litzner János által vezetett 1783–1790 közötti, vala-

mint a Lányi Sámuel által vezetett 1834–1843 közötti felmérésből. A térképi anyag ma az MNL Heves Megyei Levéltárában található, s azt kötet formájában is közzétette Sugár István.¹⁹

A 19. század közepétől megjelenik az állami földmérés, azaz a kataszteri felmérés. A kataszteri térképek a gazdaságtörténet legjelentősebb térképi forrását képezik, hiszen azokból nagy pontossággal rekonstruálható a birokstruktúra és a művelésszerkezet is. A több mint fél évszázados munka eredményeként keletkezett iratanyag a kataszteri telekkönyvek révén a társadalomtörténet számára is bőven szolgáltat adatot. A rendszeres kataszteri munkálatokat az uralkodó 1849-ben rendelte el. Először az ún. „földadó ideiglen” készült el, s ennek folytatása volt 1875–1894 között az „állandó kataszter” elkészítése.²⁰ Az ország összes településének határát felmérték 1:2880, sűrűn lakott területeken 1:1440 vagy 1:720 méretarányban. A méterrendszer használatát a kataszteri anyagokban csak 1927-től vezették be.²¹ Meg kell jegyezni, hogy a legelső kataszteri munkálatokra még jóval 1850 előtt, II. József uralkodása idején került sor, az akkori felmérés azonban sok tekintetben különbözött a későbbi munkálatoktól. Ekkor még a 19. századiakhoz hasonló nagy részletességű, a teljes településhatárt lefedő, s a változások továbbvezetésére is alkalmas térképek nem, csupán az egyes birtoktestek megmérését elősegítő vázlatok készültek.

A 19. században egyre jelentősebbé vált a civil térképészet, amelyet az ország tudományos megismerésének, illetve az erőforrások és egyéb értékek feltérképezésének igénye indukált. A század második feléből a Tóth Ágoston²² javaslatára felállított Földtani Intézet, valamint a Kogutowitz Manó által vezetett Magyar Földrajzi Intézet térképeit érdemes kiemelni.

A térképészet fejlődése a 20. században természetesen tovább folytatódott, kiegészülve légi felvételek, majd később a műholdfelvételek és a térinformatika nyújtotta lehetőségekkel. A 20. század nagyobb térképművei közül az 1927-es 1:25 000-es katonai felmérést, az 1941-es 1:50 000-es méretarányú felmérést (melynek keretében a visszacsatolt területeket is felmérték), az 1953–1955 közötti újabb felmérést, valamint az 1988-ban megkezdődő digitális topográfiai térképezést emelném ki.

A katonai térképezésekkel párhuzamosan a polgári célú térképezés termékeinek száma is nőtt. Az Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal 1952-es felállítása után megkezdték egy az ország egész területére vonatkozó topográfiai térképsorozat kidolgozását 1:5000-es, valamint 1:10 000-es méretarányban. Ennek térképlapjai nem voltak titkosak, azonban csak hivatali használatukat engedélyezték. A magyarországi térképezési munkák egyik fontos állomása volt az Egységes Országos Térképezési Rendszer bevezetése 1969-ben (EOTR), ezzel egységesítették a térképezés szelvényrendszerét, illetve vetületét is (Egységes Országos Vetület – továbbiakban EOVS).²³

19 Sugár 1989: A térképlapok színes másolatokban a kötet mellékleteként lettek közzéadva.

20 Hegedűs–Várkonyi 2013: 50.

21 Baranyi 2014: 63.

22 Tóth Ágoston (1812–1869): honvéd ezredes, térképész

23 Klinghammer 2010: 330–333.

A térképek forrásként történő felhasználásának néhány korlátja (forráskritikai szempontok)

A) A térképezés szakszerűsége

A térképészek az egyes korszakokban változó vetületi rendszereket, geodéziai alapokat, térképezési rendszereket és jelkulcsot alkalmaztak. A történészek a térképek történeti forrásként való felhasználása során az előbbi kettővel kapcsolatos problémákkal ritkán találják szembe magukat, legfeljebb a térinformatikai feldolgozás folyamán jelentkeznek. Általában csak a korai – pl. középkori vagy 18. század eleji – térképeknel találkozhatunk olyan súlyosabb térképészeti anomáliákkal, mint pl. Lázár deák térképének „félretájolása”. A 18. század elejétől képződött térképi anyagok, szakszerű terepfelmérésen alapulnak, s a térképészeti műveleteket (generalizálás, levezetett térképek készítése stb.) jóval precízebben végezték el. Ezek tehát már alkalmasak viszonylag pontos távolsági és területi mérésekre is, valamint jobban georeferálhatók (magyarázatát lásd később), s így összehasonlító elemzésük is egyszerűbb.

B) A felmérés pontossága és a készítési célok

A felmérés pontossága, az alkalmazott méretarány és a készítési cél a térképek forrásként való felhasználásának alapvető korlátja.

Amennyiben egy-egy birtokos birtokainak pontos kiterjedését, vagy egy terület birtokstruktúráját szeretnénk megvizsgálni térképek alapján, akkor többnyire az 1:10 000-es méretaránynál nagyobb földmérési térképek jöhetnek szóba. A katonai felmérések ennél korlátozottabb célokra alkalmasak – hiszen kisebb (1:28 800 – 1:25 000) méretarányban készültek, viszont egy-egy település mezőgazdasági művelésszerkezetének vizsgálatára még felhasználhatóak. Itt kell azonban kitérni a térképekkel szembeni forráskritika legalapvetőbb elemére: a készítési célokra. A történészeknek a pontos adatok kinyerése érdekében olyan térképek feltárására kell törekedniük, melyek esetében az aktuális kutatási cél lehetőleg megegyezik a térképkészítés korabeli céljával. A térképész a terepfelmérést bizonyos előre lefektetett szempontok alapján végzi, ezen elv alapján végzi el szelekciós tevékenységét is. A térképről leolvasható információk sokszor megbízhatóbbak a narratív források némelyikénél, vagy bizonyos kvantitatív jellegű forrásoknál is (pl.: bemondáson és becslésen alapuló feudális adóösszeírások), azonban abból, hogy a térképen valami nincs feltüntetve, nem biztos hogy „nem volt ott”. Az egyes térképművek készítésénél a térképészek feltüntethetnek néhány „járulékos” elemet vagy adatot, erre legjobb példák a katonai felmérések. Ezek esetében a térképezési cél azon felszínelemek feltüntetése, amelyek a hadmozdulatok szempontjából relevánsak: pl.: folyók, erdők, mocsarak, illetve a térképnek pontosnak kell lennie az irányok és távolságok szempontjából. Ennek ellenére a térképlapokon feltüntetésre kerültek a szántóföldek, legelők, rétek és kertek is. Ezekre vonatkozóan az első katonai felmérés során még egységes jelkulcsi utasítás sem készült, a ma hoz-

záférhető jelkulcsot Borbély Andor és Nagy Júlia állította össze a 20. század elején.²⁴ Abban az esetben tehát, ha a szántóterületet egy folyó vagy erdő határolta, úgy a határvonal valószínűleg nagy pontossággal lett felmérve, ha azonban egy szántó és rét találkozásáról volt szó, már más a helyzet, mivel ennek a hadmozdulatok szempontjából alig volt jelentősége. Ezt a hibafaktort fokozza, ha a nyomásművelést is figyelembe vesszük, hiszen az éppen ugaroltatott szántó és az állandó kaszáló vagy legelő határának meghúzása még technikailag is problémás volt.

C) A megjelenített adatbázis (tematikus térképek esetében)

Itt csupán röviden utalni szeretnénk arra, hogy a tematikus térképek továbbviszik a felhasznált eredeti adatforrásban található hibákat, ráadásul a térképi generalizálás – vagyis a megjeleníthetőség érdekében tett egyszerűsítés – tovább csökkentheti az adatok pontosságát.

Példa a térképek felhasználásának korszerű módszerére – a nagykunsági települések árvízi érintettségének vizsgálata a 18. század végén

A térképek felhasználásának tipikus esete a „tájékozódási célú” térképhasználat, amikor egy történeti térképet, például egy birtoktérképet csak olyan egyszerű információszerzés céljából veszünk a kezünkbe, mint például: Milyen típusú épületek álltak a birtokon? Pontosan hol helyezkedtek el? stb. Az ilyen esetekben a térinformatika nem nyújt sokkal többet a hagyományos papíralapú térképek kézbevételeinél, legfeljebb a georeferálásnak köszönhető összehasonlíthatóság révén (lásd pl.: www.mapire.hu – első katonai felmérés összehasonlítása a napjainkban készült műholdfelvételekkel) járul hozzá az egyszerűbb információszerzéshez. A történettudománynak azonban vannak olyan speciális területei (mint például az agrár- vagy környezettörténet), amelyek a korabeli térképek, különösen a felmérési térképek sokkal részletesebb elemzését kívánják meg, s a kvantitatív elemzés során olyan bonyolultabb geometriai és statisztikai feladatok elvégzése szükséges, amelyek a hagyományos térképeken végzett mérésekkel csak igen időigényesen és pontatlanul végezhetőek el, nem beszélve a viszonylag nagy adatmennyiségről, melynek kezelése hagyományos módszerekkel szintén nehézséget okozhat. A továbbiakban az első katonai felmérés, valamint néhány azzal közel egyidőben készült felmérési térkép környezettörténeti szempontú vizsgálatának menetét mutatom be. Ennek során nem a vizsgálat tudományos eredménye, hanem a térinformatikai feldolgozás menete lesz hangsúlyos. Ahogyan már említettük, ma Magyarországon két térinformatikai program (az ArcGIS és a QGIS) is általánosan elterjedt, s az alkalmazásra kerülő szoftver kiválasztását a lehetőségek (anyagi, hardveres stb.) és a konkrét feladat határozza meg, így nem áll szándékomban egyik mellett sem lándzsát törni. A munka menetét ennek, és terjedelmi szempontoknak megfelelően nem „kattintásig” menő részletességben, csak azon fontosabb lépések mentén mutatom be, amelyek mindkét programban azonosak.

²⁴ Jankó 2004.

1. Forrásgyűjtés

Az előző alfejezetekben már röviden áttekintettük a magyarországi kartográfia fejlődését, ami segít abban, hogy már a levéltári kutatás megkezdésekor tisztában legyünk a térképi források várható minőségével és mennyiségével. Az adott területre vonatkozó térképek gyűjtésénél a levéltárak (területileg illetékes és országos), a múzeumok (megyei és a kutatás tárgyának/területének megfelelő országos gyűjtőkörű múzeumok), valamint a könyvtárak egyaránt szóba jöhetnek. Ezek közül a könyvtárak és múzeumok jellemzően a 19. század elejétől kezdve rendelkeznek legnagyobb arányban nyomtatott, a polgári térképészet által előállított, áttekintő jellegű topográfiai és tematikus térképekkel. A levéltárak ezzel szemben nagy számban őriznek egy-egy szűkebb területre vonatkozó, kéziratos felmérési térképeket is (egy település vagy egy uradalom), s gyűjteményeik időben visszafelé nagyobb intervallumot fednek le.

A térképgyűjtemények általában a levéltárak legnagyobb feldolgozottságú egységét képezik, már a 20. század második felében elkészültek a darabszintű jegyzékek, s később a térképek tulajdonságait és tartalmát leíró repertóriumok is. Utóbbiak gyakran önálló levéltári kiadvány formájában jelentek meg. Csupán példaként szeretném említeni a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltárának térképkatalógusait, melyek a helytartótanácsi és kamarai térképgyűjteményt mutatják be.²⁵ Ezek közlik a térképek szerzőjének vagy másolójának nevét, a keletkezés évét, a térkép eredeti címét, a térkép tematikus címét (pl.: A Tisza Heves megyei szakasza), készítés módját, a térkép anyagát, aránymértékét, valamint a tartalom rövid részletezését (pl.: jó vízrajz, gyümölcsösök, uradalmi szőlők stb.). Mivel a katalógusok személy-, hely- és tárgymutatóval is elvannak látva, így tematikus – egy-egy területre, térképészre etc. irányuló – kereséseket is végezhetünk. Ilyen levéltári segédletek a legtöbb levéltár esetében rendelkezésre állnak, s a Hungaricana²⁶ adatbázisnak köszönhetően nagy részük online hozzáférhető.

A példában felhasznált térképek közül az első katonai felmérés eredeti térképlapjai a Hadtörténeti Intézet és Múzeum térképtárában, a Nagykunság területét ábrázoló 18. század végén készült vízügyi mérnöki felmérések pedig az MNL Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár (továbbiakban JNSZL) állományában találhatók.

2. Térképdigitalizáció

A térképek korszerű feldolgozásának első lépése azok digitalizációja, vagyis a térképekből valamilyen raszteres (JPEG, TIF stb.) állomány előállítása. Napjainkra a legtöbb levéltár elvégezte kéziratos és nyomtatott térképeinek szkennelését, s a keletkezett többnyire JPEG-formátumú anyagokat a kutatók rendelkezésére is bocsájtják. A 2000-es években meginduló térképdigitalizációs hullám során a digitális állományok és

²⁵ Lakos 1977–1979.; Lakos–Dóka 1987–1988:

²⁶ <https://hungaricana.hu/hu/adatbazisok/terkepgyujtemeny/> - Az adatbázisban Budapest Főváros Levéltárának, a Hadtörténeti Intézet és Múzeumnak, az Országos Széchényi Könyvtárnak, valamint a Magyar Nemzeti Levéltár Országos Levéltárának és kilenc vidéki levéltárának a térképi állományait találjuk meg, kereshető formában. Digitalizált levéltári repertóriumokat az oldal „Könyv és dokumentumtárban” – <https://hungaricana.hu/hu/adatbazisok/kozgyujtemenyi-konyvtar/> is találunk.

a korábban készült repertóriumok összekapcsolásra kerültek, s létrejöttek a nagy kereshető térképi adatbázisok. Ilyen például a már említett Hungaricana oldalon található „Térképek és Építészeti Tervek” c. adatbázis, ahol a készítő vagy tartalom alapján kikeresett térképeket rögtön szemrevételezhetjük is. Nagyon fontos azonban megjegyeznünk, hogy az itt található eredeti JPEG-állományok lementésére nincs mód, pedig a térinformatikai programokkal való feldolgozás alapkövetelménye az eredeti térképlap minél nagyobb felbontású raszteres állományának megléte. (Képmetsző stb. ebből a szempontból nem megfelelő, ráadásul jogi kérdéseket is felvet.) A kutatónak tehát, miután kikereszte a számára szükséges térképeket, továbbra is kapcsolatba kell lépnie a tartalomgazdával. Szerencsésebb esetben az adott térkép a digitalizációt általában végző Arcanum tartalomszolgáltató valamelyik kiadványában megtalálható, s ezekből a kiadványokból módunk van az eredeti képállomány exportjára.²⁷ Ezen kiadványok ügyében is érdemes azonban felvenni a kapcsolatot az adott közgyűjteménnyel, mert tapasztalatunk szerint néhány térkép általában kimaradt a digitalizálásból, például állományvédelmi okok miatt. Ebben az esetben a kutató komoly problémával találkozhatja szembe magát, hiszen a digitalizációt végző cég a célnak leginkább megfelelő dob- vagy nagy méretű lapszkennekkel végezte a digitalizációt, s ha ezekkel sem volt megoldható a feladat, akkor kicsi a valószínűség a probléma egyszerű megoldására. Térinformatikai feldolgozásra csak a térképek pontos, torzulás nélküli másolatai alkalmasak, így az eredeti térképlap lefényképezése nem megfelelő eljárás.

Példánkban az első katonai felmérés Nagyikunságra vonatkozó térképlapjait az Arcanum Kiadó által kiadott *Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság (georeferált változat)* c. DVD-kiadványból exportáltam ki, a Nagyikunságra vonatkozó egyéb felmérési térképeket pedig a JNSZL által kiadott *Charte Antique. A Jász-Nagyikun-Szolnok Megyei Levéltár Kézírtos térképei* c. DVD-kiadványból vettem. A katonai felmérés az ország egészének területét 1451 szelvényen ábrázolja, a Nagyikunság területét 17 szelvény fedi le. Jankó Annamária a DVD-kiadványhoz mellékelt tanulmányában²⁸ közzétesz egy a katonai felmérés szelvényrendszerét áttekintő térképet, azonban a térképlapok egyesével történő kigyűjtése esetén számolni kell a későbbi szelvényegyesítés nehézségeivel. Fontos megemlíteni, hogy Jankó táblázatosan közli az egyes szelvényekhez kapcsolódó legfontosabb információkat (pontos keletkezési év, készítő mérnökök neve stb.), amely lehetőséget nyújt arra, hogy évre pontosan állapítsuk meg, mikor mérték fel az általunk vizsgált területet. A területet lefedő térképszelvények egyesével történő kigyűjtéséhez képest a kiadvány georeferált²⁹ változata

27 <https://www.arcanum.hu/hu/kiadvanyok/terkepeszet/> – Az Arcanum Kiadó eddig több mint 30 térképészeti tárgyú DVD-kiadványt jelentetett meg, ezek között találunk katonai és kataszteri felméréseket, és néhány közgyűjtemény állományának egy-egy tematikus egységét tartalmazó kiadványokat is (pl.: Magyarország megyetérképei a Hadtörténeti Térképtárban 1731–1948).

28 Jankó 2004.

29 „Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság” c. DVD-kiadványnak két változata került forgalomba, a nem georeferált változat csupán ECW-formában tartalmazza az 1451 térképlapot, azokat egyesével, mintegy önálló térképeként használhatjuk.

egyszerűbb lehetőségeket nyújt. A georeferált térképszelvényeket együtt kezelő, s így az ország teljes területét elénk vetítő GeoView³⁰ programból ugyanis lehetőségünk van szabadkézi kijelöléssel metszetet készíteni, s azt JPEG, TIFF vagy egyéb formátumban exportálni.³¹ Így megkapjuk a térinformatikai programban használható digitális és georeferenciával ellátott (!) térképszelvényt.

3. Georeferálás

A térinformatikai szoftverek használata során ún. projektekben dolgozunk, amelyek egy előre kiválasztott vetületi rendszerben kezelik a betöltött térképi adatokat (térképlapokat). A térképlapok a projekten belül önálló rétegeket képeznek.³² A térinformatikai rendszerekben kétféle adattípust/adatmodellt különböztetünk meg: a rasztermodellt és a vektormodellt, a projektek rétegei ennek megfelelően lehetnek raszteres és vektoros rétegek (utóbbit lásd a vektorizálás c. résznél). Rasztermodell esetében az ábrázolt felületet egy rácsháló fedi le, a rácsháló a képet pixelekre osztja, s a pixelekhez mindössze egy attribútum, a színkód kapcsolódik.³³ A projektekben alkalmazott, a térképekről készített szkennelt JPEG-kép egy rasztermodell, adatértékét tekintve alig különbözik egy egyszerű fényképtől. A feldolgozás első lépéseként a különböző térképek szkenneléssel előállított raszteres állományának pontjaihoz földrajzi koordinátákat kell rendelnünk, s a raszteres képet egy az egész projektre nézve előre meghatározott egységes vetületi rendszerbe kell transzformálnunk.³⁴ Georeferálás után a rasztermodellünk rasztereihöz (pixeleihez) attribútumként már nemcsak a színkód, hanem a földrajzi koordináta is kapcsolódik. Az azonos koordinátájú objektumok innentől kezdve illeszkednek, illetve fedvényt alkotnak. A térinformatikai projektekben általában az Egységes Országos Vetületi rendszert (továbbiakban EOVS), vagy a Google Maps által is alkalmazott UTM (WGS84 alapfelülettel) rendszert alkalmazzuk. Előbbi előnye az általános elterjedtség és a hazánk területére vonatkozóan a valósághoz képest kis vetületi torzulás³⁵, míg utóbbi

30 A GeoView szoftver a georeferált térképlapokból álló térinformatikai adatbázisok (térképrendszerek) kezelésére szolgál. Használatával a térképrekezelő szoftverekben szokásos funkciók mellett (nagyítás stb.) lehetőségünk van metszetkészítésre, exportálásra, a kiválasztott szelvények adatainak lehívására stb. A szoftver *Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság (georeferált változat)* c. DVD-kiadványban található verziójából azonban hiányzik az export funkció. A probléma úgy hidalható át, ha az adatbázist nem a DVD-n található alapértelmezett programmal, hanem a *A második katonai felmérés (georeferált változat)* DVD-n található, újabb verziójú GeoView programmal nyitjuk meg.

31 Az exportálás lépései: ránagyítás az exportálni kívánt területre, ezt követően az eszközsorban az „export” opció kiválasztása, a felnyíló lapon a vetület kiválasztása, terület fül alatt „ami látszik” (a teljes terület exportálása a térinformatikai programban kezelhetetlen méretű fájl eredményezne), felbontás fül alatt az „eredeti” opciót érdemes választani (az „ahogy látszik” opció választása esetén a metszetben nem fogunk tudni nagyítani), a fájl típusok közül bármelyik opció megfelel a térinformatikai feldolgozásra.

32 A térinformatikai programokban előforduló alapfogalmakkal, valamint az ArcGIS program használatának konkrét lépéseivel kapcsolatban jó összefoglalást nyújt: Elek 2007.

33 Sümeghy 2009: 147. és Elek 2008: 31–32.

34 A georeferálásról részletesen lásd.: Utasi 2013.

35 Egy vetület távolság-, terület- vagy szög tartó, esetleg általános torzítású lehet. A vetület kiválasztásánál tekintettel kell lenni a felhasználási célra, földnyilvántartási(kataszteri)/földmérési célokra például

a webes felületeken megjelenő térképrendszerek vetületi rendszere is, tehát alkalmazása a megosztás, közzététel szempontjából előnyös. Példánkban az EOVS vetületi rendszert alkalmazom.

A gyakorlatban a georeferálás során a térkép (raszteres réteg) bizonyos pontjaihoz koordinátákat rendelünk, s a transzformációt a program automatikusan elvégzi. A kisebb területet ábrázoló korai térképeknek, például egy-egy település határrésze, egy-egy folyószakasz stb. általában nincsen vetülete, azok egyszerű háromszögeléssel készültek. Ennek legfőbb jele, ha a térképlapon nem látunk koordinátahálót. Az ilyen térképek georeferálásának két lehetséges módja van: az egyik, hogy a georeferálandó térképen azonosított ponthoz kapcsolódóan „manuálisan” megadjuk az adott pont célvetületi rendszerben (amilyen vetületbe transzformálunk) való koordinátáit. Például a georeferálandó térképen azonosítunk egy templomtornyot, és tudjuk (pl.: más mai térképekről), hogy ez a ma is létező torony milyen koordinátán helyezkedik el az EOVS rendszerben. A másik lehetőség, hogy a georeferálandó térképet a program georeferáló funkciójának segítségével ráillesztjük egy már georeferenciával rendelkező alaptérképre (lényegében a projekt egy másik rétegére). Ennek feltétele, hogy legyenek olyan pontok a georeferálandó térképen, amelyek egyeztethetőek a georeferenciával már ellátott alaptérképeken található pontokkal. Alföldi tájakon ilyenek lehetnek például a templomok, amelyek kiemelkedésüknek köszönhetően ún. háromszögelési pontot is képeztek az egyes térképek készítésénél. Figyelni kell azonban arra, hogy a 18. vagy 19. századi térképen feltüntetett templom azonos legyen a 20. századi térképen feltüntetettel, vagy legalábbis azonos helyen felépített legyen. Nem jöhetnek szóba olyan objektumok, melyek ugyan mindkét térképen szerepelnek, de feltehető, hogy valós pozíciójuk (földrajzi koordinátáik) a két térkép készítése között eltelt idő alatt megváltozott. Ilyen például egy útkereszteződés, folyótorkolat vagy folyókanyarulat stb, melyek meglepően dinamikusak tudnak lenni. Törekedni kell továbbá olyan objektum kiválasztására, amely a térképen minél „kisebb” pontot képez, ez az összeillesztés pontosságát növeli. Amennyiben megtaláltuk a két térképen a két biztosan azonos pontot, úgy nincs más dolgunk, mint azokat összekapcsolni a szoftver segítségével. Egy raszteres térkép georeferálásánál minél több georeferálási pontot adtunk meg annál pontosabb eredményt kapunk, minimum három pont megadása kötelező, a gyakorlatban többnyire 5-6 ponttal dolgozunk. A pontok sűrítése azonban kontraproduktív is lehet, különösen a térkép szélein megadott pontok esetében. A pontok megadása után a program ún. RMS-hibát számol, átlagos esetben ennek az értéknek 2-3 alatt kell lennie,³⁶ történelmi térképeknél azonban jóval nagyobb is elfogadható. A pontok illesztése után a program automatikusan elvégzi a transzformációt, és létrehoz egy immár georeferenciával ellátott TIF-állományt. Az adott területről különböző időpontokban készült térképek az azonos vetületi rendszernek köszönhetően innentől kezdve fedvényet alkotnak, pontjaik koordinátákkal ellátottak. Ilyesmivel találkozunk

értelemszerűen a területtartó vetületek az alkalmasabbak. Az EOVS-rendszer kettős vetítésű szögtartó ferdetengelyű metsző hengervetület, IUGG67 ellipszoid alapfelülettel. A vetület szögtartó, viszont kis területtorzítás jellemzi.

³⁶ Utasi 2013.

a „Mapire.hu” oldalon, ahol az első, második, harmadik, valamint az 1941-es katonai felméréseket és a 19. század végi kataszteri térképeket vethetjük egybe az Open Street Map-el, valamint műholdfelvételekkel. Az „Open Street Map”³⁷ egy a Google Maps-hez hasonló, azonban szabad felhasználású világtérkép, amely a QGIS programban, beépülő modul formájában, alaptérképként is felhasználható.

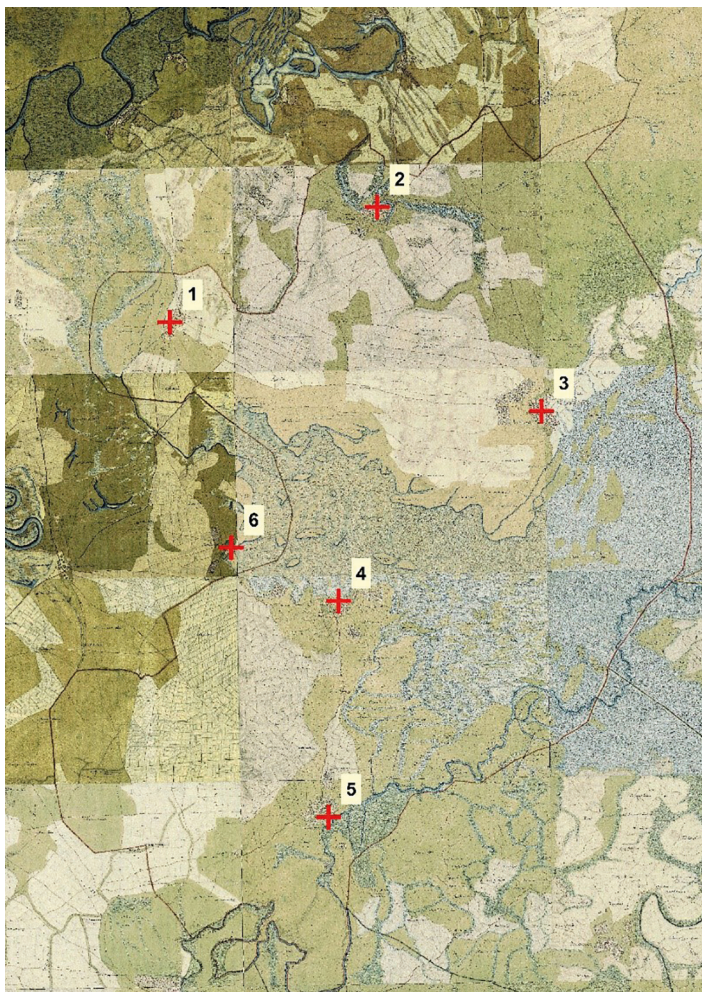
A georeferálásnak köszönhetően a térképek (rétegek) könnyen és pontosan összehasonlíthatóvá válnak, s azokon pontosabban és automatikusan lehet távolság és területméréseket³⁸ végezni. Így tudjuk például nyomon követni az egyes területeken a táj- illetve térhasználatban bekövetkező változásokat: a településhálózat, a mezőgazdasági művelés, a közlekedés, az ipari és bányászati tevékenység, vagy épp a városok szerkezetének változásait.

Konkrét példaként Balla Antal 1777-es Gyolcs-mocsarat bemutató térképének georeferálását mutatom be az ArcGIS programban.

Alaptérkép: Az első katonai felmérés georeferált térképlapja. A térkép georeferált, EOVS-vetületű metszetét az Arcanum DVD-kiadványából exportáltam ki. A metszet öt nagykun település határának egészét (Kunhegyes, Kunmadaras, Karcag, Kisújszállás, Túrkeve, Kunszentmárton) és néhány környező település határának részletét fedte le (pl: Kenderes). Az exportálás során az eredeti felbontás opciót, valamint az EOVS-vetületet választottam.

³⁷ <https://www.openstreetmap.hu/>

³⁸ Itt pontosság alatt nem a térképi objektumok valósággal való kapcsolatára utalok (hiszen a vetületi torzítás mértékével minden esetben számolni kell), hanem a mérési hibafaktorok alacsonyabb voltára, szemben a papír alapú térképeken végzett manuális geometriai műveletekkel.



3. ábra Az első katonai felmérés Nagykunságot ábrázoló részlete, a georeferáláshoz felhasznált hat illesztőponttal
(Kunhegyes, református templom, 2. Kunmadaras, református templom, 3. Karcag, református templom, 4. Kisújszállás, református templom, 5. Túrkeve, református templom, 6. Kenderes, református templom)

A georeferálendő térkép: Balla Antal 1777-es Gylcs-mocsarat ábrázoló térképe. A térképen Kunhegyes, Kunmadaras, Karcag, Kisújszállás és Túrkeve települések vannak feltüntetve. A vízrajzi elemek a térkép készítési céljának megfelelően (a Mirhó-fok elzárási munkálatainak előkészítése) jól kidolgozottak. A térkép kb. tíz évvel korábban készült a terület katonai felmérésénél. A térképnek nincs vetülete, földrajzi fókuszát nincs feltüntetve.



4. ábra Balla Antal 1777-ben készült, Gyolcs-mocsarat ábrázoló térképe georeferálás után, a 6 illesztőponttal

Az egyetlen objektumtípus, amely kellően „stabil” és jól azonosítható, a templom. A térképen hat olyan település van, amelynek templomai pontosan azonosíthatók mind a két térképen. A georeferálási pontok száma elegendő a művelet elvégzéséhez. A teljes RMS-hiba a hat pont kijelölése és az illesztés elvégzése után 46 volt, ami vetület nélküli térképek esetében kielégítő. A georeferálás során arra kell törekedni, hogy a pontok minél elszórtabban, a térkép teljes felületét egyenletesen fedve helyezkedjenek el. Esetünkben a Nagykunságtól északra található még néhány olyan település (Abádszalók, Tiszabura, Tiszaroff) amelynek templomai mind a két térképen azonosíthatók, s ezek használata növelte volna ugyan az illesztőpontok számát, s javította volna a pontok egyenletes szóródását is, azonban rontotta a térkép középső részeinek illeszkedését. A hat kiválasztott illesztőpont felhasználásával a térkép Nagykunságot ábrázoló része-

in a különböző objektumok (kunhalmok, határvonalak) tökéletesen fedték egymást a katonai felmérés (vagyis az alaptérkép) lapjaival, s így az északi, Nagykunságon kívül eső területet ábrázoló térképrészek rosszabb illeszkedését szükséges kompromisszumként (szükséges hibaként) fogtam fel. Vetület nélküli, egyszerű háromszögeléssel készült térképek esetében jellemző a térkép széleinek georeferálás során mutatkozó rosszabb illeszkedése.

4. Vektorizálás

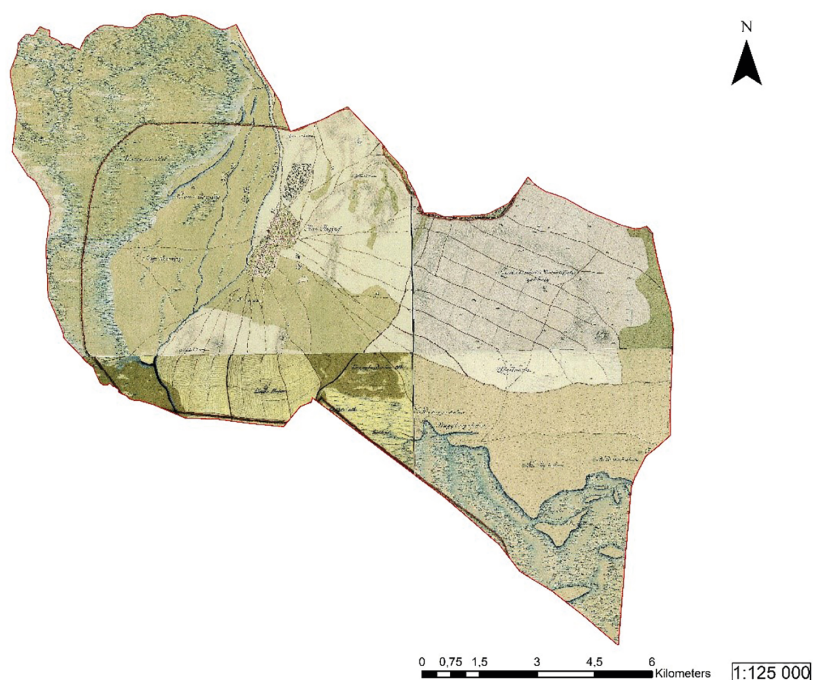
A pontos összehasonlíthatóság és térképelemzés érdekében még el kell végeznünk az immár egységes vetületi rendszerbe illesztett, de még raszteres adatmodellt képező térképek vektorizálását. Ennek során a térinformatikai program segítségével a raszterréteg felett egy vektorréteget hozunk létre, s a raszteres alaptérképet vektorosan átrajzoljuk, vagyis a rasztermodell alapján vektormodellt állítunk elő. A vektormodell különböző grafikus objektumokat tartalmaz, s ezek jellemző pontjainak koordinátáit tárolja (pl: egy sokszög sarokpontjai). A vektoros objektumoknak három típusa van: a pont, a vonal és a poligon (felület). A vektormodell előnye a jobb grafikai megjelenés (nagyíthatóság, kicsinyíthetőség), a gyors szerkeszthetőség, valamint az attribútumok egyszerű hozzárendelhetősége.³⁹ A térinformatikai programokban a vektoros objektumok tulajdonságai (egy vonal hossza, vagy egy poligon területe/kerülete) nagy pontossággal, gyorsan és egyszerűen megállapíthatók.

Az úgynevezett foltvizsgálatok során a felszínborítást ábrázoló raszteres térképeket (például a katonai felmérés térképlapjait) vektorosan átrajzoljuk vagyis vektoros vonalakkal és poligonokkal fedjük le. Ennek első lépése, hogy egy új réteget⁴⁰ adunk a projektünkhöz. A réteg létrehozásakor előre el kell döntenünk, hogy az pont, vonal vagy poligon objektumokat fog tartalmazni. A réteg létrehozása után van lehetőségünk megrajzolni az egyes objektumokat, a raszteres alaptérkép fölött. A poligonok és vonalak esetében a határpontokat helyezzük el (vertex) maga az objektum automatikusan generálódik. A vektoros rétegekhez minden esetben tartozik egy ún. attribútumtábla, amely táblázat formájában tartalmazza az egyes objektumok tulajdonságait (id, kerület, terület) az attribútumtábla tetszőlegesen egészíthető ki további oszlopokkal, vagyis végtelen számú adatot rendelhetünk az objektumhoz. Amennyiben beillesztünk egy „felszínborítás típusa” oszlopot, úgy abban rögzíthetjük, hogy az adott poligon milyen térszint takar/takart a valóságban (pl: beépített terület, folyó vagy állóvíz stb.) Az attribútumtáblának az ArcGIS programban automatikus eleme a vonal és poligon objektum esetében a vonalhossz/kerület (shape_length) és terület (shape_area) oszlop. A QGIS programban ezt külön szükséges hozzáadni. Ezen oszlopokban centiméterben, illetve négyzetcentiméterben jelennek az objektum adatai. Az attribútumtábla adatai egyszerűen másolhatóak és Excel-táblába illeszthetőek elemzés és további számítások elvégzése céljából. Bizonyos

39 Sümeghy 2009: 148. és Elek 2008: 26–31.

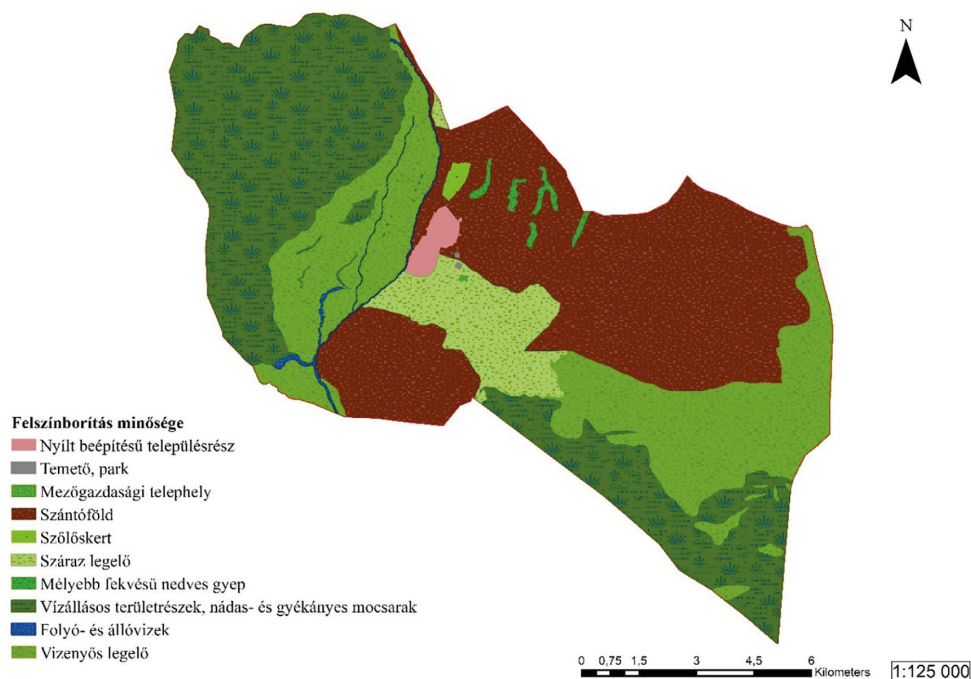
40 A hozzáadott réteg (layer) adatait mind az ArcGIS, mind a QGIS szoftver ún. shapefile-ban tárolja. A shapefile a térképi adatbázisok vektoros geometriai információit tartalmazza.

programverziókban (pl.: ArcGIS 10.2) automatikus exportra is lehetőségünk nyílik. Miután a vektorizálással és az adatok kinyerésével elkészültünk, pillanatok alatt megállapíthatjuk, hogy az adott területen a térképi felmérés időpontjában pontosan hány hektár terület volt szántó, mekkora volt a beépített terület az összterület arányában, mekkora kiterjedésűek voltak a folyószabályozások előtti árterek stb. A különböző időszakokban készült térképek ilyen módon történő vizsgálatával és összehasonlításával a folyamatok elemzésére is lehetőségünk nyílik. Ilyen jellegű „foltvizsgálatot” számos területtel kapcsolatban végeztek már, ezek közül csak példaként szeretném említeni a Gömör–Tornai-karszt felszínborításának vizsgálatát, ahol a táj változásait öt térképművön (az első katonai felméréstől a 20. századi Corine felszínborítási adatbázisokig) követhetjük nyomon. Ezen munka során elkészítettek egy történeti föld- és felszínborítási kategóriarendszert is, amely a különböző korok térképeinek digitalizálása, illetve vektorizálása során egy-egy alkalmasan alkalmazható.⁴¹



5. ábra Az első katonai felmérés lapjainak Kunhegyes határát ábrázoló metszete, raszteres formátumban (a vektorizálás előtt)

41 Nagy 2008: 96–100.

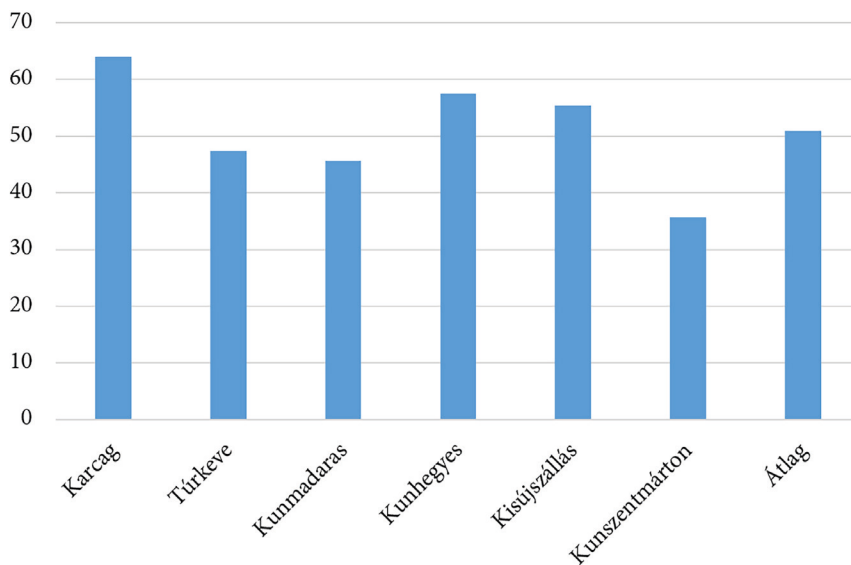


6. ábra Az első katonai felmérés lapjainak Kunhegyes határát ábrázoló metszete, vektoros formátumban

5. Elemzés

Az előző lépések elvégzése után következik a térképekből nyert adatok elemzése, a megfogalmazott kutatási kérdéseknek megfelelően. Példánkban a fő kérdés, hogy az árvízmentesítések előtt az árvizek milyen arányban érintették az egyes nagykun-sági települések határát. A 18. században ezen a területen, a Közép-Tiszavidéken hajtották végre az Alföld első igazán jelentős vízrendezési munkálatát, az ún. Mirhó-gát felépítését. Az antropogén környezeti beavatkozást a nagykun települések együttesen hajtották végre, azonban az építkezést megörökítő forrásokból ellentétek sora rajzolódik ki. Előfordult az is, hogy egyes települések tanácsa néhány év alatt lelkes támogatóból a munkálat ellenzőjévé vált, ezek az ellentmondások pedig nem illeszthetők be abba az árvízmentesítésekről alkotott általános képbe, mely szerint a beavatkozás egyszerűen a korábbi gazdálkodási rendszer válságából következne. Aligha logikus, hogy „válságban lévő”, túlnépesedés alatt álló település tanácsa kihátrál a fejlődés szempontjából elengedhetetlen munkálat mögül. Feltételezhető azonban, hogy a települések között kirajzolódó ellentétek mögött a tájállapot, vagyis a vízzel való érintettség mértékének különbsége áll. Mivel az első katonai felmérés éppen a Mirhó-gát megépítése előtt készült, így alkalmas lehet annak megállapítására, hogy a munkálat előtt milyen mértékű lehetett az árvízi érintettség az egyes települések határában.

Vízzel érintett terület az összterület százalékában



	Karcag	Túrkeve	Kunmadaras	Kunhegyes	Kisújszállás	Kunszentmárton
Állandóan vízzel borított	14791	1659	2069	4976	6746	1440
Összterület százalékában	40,11	11,84	14,23	33,81	37,68	11,24
Időszakosan vízzel borított	8797	4977	4559	3485	3173	3121
Összterület százalékában	23,85	35,54	31,35	23,67	17,72	24,35
Összes vízzel érintett	23588	6636	6628	8461	9919	4561
Összterület százalékában	63,96	47,39	45,58	57,49	55,41	35,6

7. ábra A vízzel érintett területek nagysága (ha) a Nagyunság településein az első katonai felmérés alapján

A vizsgálat eredményeként megállapítható, hogy a három legnagyobb évenkénti elöntést elszenvedő település Karcag, Kisújszállás és Kunhegyes volt, míg Túrkeve, Kunmadaras és Kunszentmárton valamivel kevésbé volt kitett az áradásoknak. Utóbbi azonban nem a Mirhó-fok ártéri öblözetében fekszik, így nem releváns. A levelezések alapján a gátépítés leglelkesebb támogatója Kisújszállás tanácsa volt, a leginkább ingadozó álláspontot Kunhegyes és Túrkeve képviselte, míg Karcag tanácsa többnyire kimaradt a vitákból. Látható tehát, hogy a gátépítést támogatók és ellenzők csoportja nem esik egybe az elöntés mértéke alapján felállítható csoportokkal, vagyis az előzetes feltételezés, miszerint a gátépítés támogatását vagy ellenzését tisztán a vízzel való érintettség mértéke határozta meg, a térképi anyag vizsgálata alapján nem igazolható, a kérdés alaposabb vizsgálatára van szükség, újabb források bevonásával vagy a vizsgálat finomításával. Utóbbira lehetőséget nyújt a nagyfelbontású domborzati⁴² modellek bevonása, amelynek segítségével az árvízi kitettség egzaktabb módon vizsgálható.

Tematikus és szemléltető térképek készítése a térinformatikai szoftverek segítségével (OUTPUT)

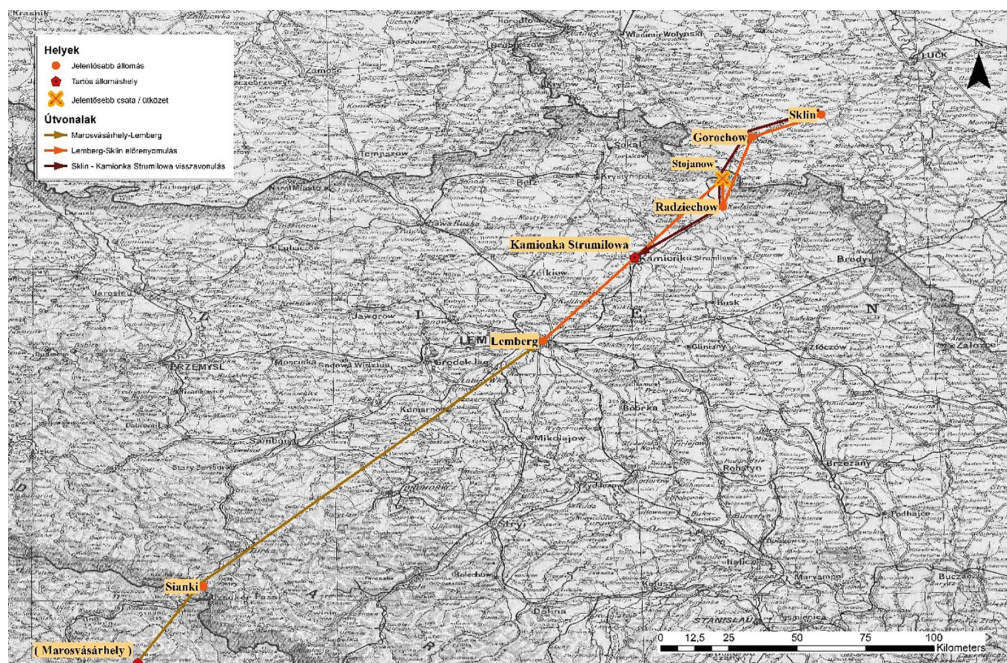
A térinformatikai szoftverek nem csupán az előbbiekben bemutatott térképelemzést teszik egyszerűbbé és precízebbé (input), hanem a jelenségek térbeli dimenzióinak megértését segítő, szemléltető térképek alkotását is. A különböző térinformatikai adatbázisokból viszonylag egyszerűen „nyomdakész” térképek nyerhetők ki, amely azok elemzésével egyetemben már a kutatómunka „outputját” jelenti. A folyamat lényegében egyfajta vektoros térképrajzolás, azonban jóval több a térképlapok vektoros képszerkesztőben végzett tisztán grafikus szerkesztésnél, hiszen itt olyan térinformációs adatbázissal dolgozunk, amely geokoordinátákat is tartalmaz, ehhez kapcsolódóan geodéziai alapot, vetületi rendszert stb. kezel. A térinformatikai szoftverekkel végzett térképszerkesztési műveletek az előbbiek részletes ismeretét azonban nem feltétlenül követelik meg.

A tematikus és szemléltető térképek elkészítésének menete nagyvonalakban azonos az előzőkben bemutatott lépésekkel. Először is szükséges egy alaptérkép kiválasztása, amely alkalmas arra, hogy azon a plusz információk megjeleníthetők legyenek (nem

⁴² Napjainkban egyre könnyebben hozzáférhetők kutatási célokra az ún. DTM-ek, vagyis digitális terepmodellek. A DTM-nem más, mint egy olyan adatbázis, amely egy topográfiai felület meghatározott pontjainak x,y és z koordinátáit tartalmazza. Lényegében egy három dimenziós domborzati térképről van szó. Melyek a felszín precíz elemzésére (lejtőkitettség vizsgálata, magassági hisztogrammok készítése stb.) nyújtanak lehetőséget. A témáról részletesen lásd: Tebisz–Székely–Tímár: 2013.

túlzsúfolt, sötét, elmosódott stb.). Példaként Borbély-Maczky Emilnek⁴³ az első világháborús galíciai hadszíntéren megtett útjának térképre vetítését, illetve az ezt bemutató térkép elkészítésének lépéseit mutatjuk be. Mivel az említett százados útját naplója alapján viszonylag pontosan ismertük, (folyókon való átkelési pontok, érintett települések, táborhelyek stb.), így olyan alaptérképre volt szükség, amely a területet hasonló pontossággal mutatja be. A szemléltető térképek készítésénél a mai állapotokat bemutató térképművek (Google Maps, Open Street Map) is szóba jöhetnek, azonban figyelembe kell venni a megjelenítendő esemény és az alaptérkép készítése között eltelt időt, illetve az eközben bekövetkezett változásokat. Példánkban alaptérképként a Google Maps-et használtuk fel. A QGIS egyik beépülő moduljának köszönhetően az említett térképmű felhasználása igen egyszerű (QGIS programban: Web/Open Layers plugin). Mivel az alaptérkép vetülete WGS84, így ez lett a projektünk vetülete is. A koncepció az volt, hogy Borbély-Maczky útjának legfontosabb állomásait egy pontokat tartalmazó vektoros rétegen rögzítjük, s a pontokat az állomások sorrendjének megfelelően később egy vonalakat tartalmazó vektoros rétegen összekötjük. Sajnos a Google Mapsen néhány korabeli település nem volt azonosítható, így a Hadtörténeti Intézet és Múzeum Levéltárában található, egy az első világháborús galíciai hadszínteret ábrázoló térkép közbeiktatására volt szükség. A térképet a WGS84 vetületű alaptérképhez georeferáltuk. Innentől a pontokat (állomásokat) alapvetően a korabeli hadszíntér térképen igyekeztünk bejelölni, az azon fel nem tüntetett helyiségeket pedig a részletesebb Google Mapsről vettük át. A pontokból álló réteg megjelenítési háttértérképének a korabeli hadszíntértérképet jelöltük ki. A térinformatikai programokban a vektoros rétegek objektumainak grafikai megjelenése szabadon szerkeszthető, vagyis beállítható, hogy az adott pont milyen alakzatban, színben, méretben stb. jelenjen meg a későbbi térképünkön. Lehetőségünk van az objektumokhoz feliratot kapcsolni (Labels) amelyet a program az attribútumtábla egyik oszlopa alapján generál. (Pl.: a településeket rögzítő pontokat tartalmazó vektoros réteg attribútumtáblájának oszlopai: ID, név, a felirat hozzáadásakor pedig megadjuk, hogy a „név” oszlopban szereplő adatot jelenítse meg). A térképszerkesztés során lehetőségünk van jelmagyarázat, aránymérték stb. beszúrására, melyeket a program automatikusan generál, a megjelenésük viszont szerkeszthető. A grafikus megjelenés beállítása után a térkép exportálható JPEG vagy egyéb formátumokban, s innentől kezdve nyomtatásra kész.

43 Borbély Maczky Emil: Borsod, Gömör és Kishont vármegyék főispánja 1922–1945 között. Az első világháborúban a keleti fronton mint huszár százados harcolt. Részletesen lásd: Fábíán 2019.



8. ábra Borbély-Maczky Emil útjának Marosvásárhely – Sklin közötti szakasza

A másik alapesete a tematikus térképkészítésnek amikor kvantitatív adatokat szeretnénk térben megjeleníteni, például települési szintű felekezeti adatok alapján szeretnénk megállapítani, hogy egyes választókerületekben milyenek voltak a felekezeti arányok, feltételezve, hogy ez a választások kimenetelében szerepet játszhatott. Ebben az esetben szükségünk van egy vektorizált választókerületi térképre, valamint egy olyan adatsorra, amelynek adatfelbontása ezzel megegyezik. Ezután csak annyi a dolgunk, hogy a két adattáblát, vagyis a poligonokat tartalmazó attribútumtáblát összekapcsoljuk a felekezeti adatokat tartalmazó adattáblával, majd a programban beállítjuk, hogy a poligonok (vagyis a választókerületek) grafikus térképi megjelenése a többségi felekezet alapján történjen. Lehetőségünk van arra is, hogy az attribútumtábla egy megadott adatszlopa alapján diagramokat vagy osztályozott szimbólumokat is kapcsoljunk a térképhez.

A térképek felhasználásának jogi háttere

A térképek felhasználását és a hozzá kapcsolódó térképészeti tevékenységet a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény, valamint a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény szabályozza.⁴⁴ A térkép akárcsak minden egyéb irodalmi, tudományos és művészeti alkotás szerzői jogi védelem alatt áll, s a törvény a különösen védett alkotások közé sorolja. A szerzői jogi védelem kiterjed a teljes térképműre, vagyis a grafikai megjelenésen túl a vetületválasztásra, a domborzatábrázolásra, a névrajzra, jelkulcsra és a térkép alapját képező adatbázisokra is. Az állami alaptérképművek (állami földmérési térképek és állami topográfiai térképek) felhasználását, annak hozzáférhetőségével és költségeivel együtt a 1996. évi LXXVI. törvény szabályozza, napjainkban ezek a térképek a Lechner Központtól⁴⁵ szerezhetők be. Ilyen térképek felhasználására azonban a történeti kutatások során ritkán van szükség. Az interneten hozzáférhető alaptérképművek felhasználása esetén a felhasználói feltételek a mérvadók. A legszabadabban felhasználható térképmű az Open Street Maps, amelynél csak a forrás megjelölésére kell odafigyelnünk.⁴⁶ A levéltárakban található térképek esetében a tartalomgazda határozza meg a felhasználás feltételeit, erre a térképek (vagy azok részletének) publikálása esetén fontos tekintettel lenni. A közgyűjteményekben található térképek felhasználása (ideértve a másolást, alaptérképként történő használatot, térinformatikai programban végzett egyéb szerkesztési tevékenységet stb.) a források megfelelő hivatkozása mellett általában nem esik korlátozás alá. Nagyon fontos, hogy a térképek digitalizálása, ide értve a vektorizálást is, másolásnak minősül, így az alapként felhasznált térképre vonatkozó szerzői jogok (levéltári térképek esetében a tartalomgazda jogai) az ilyen módon előállított térképekre is érvényesek.

44 A két törvény térinformatikai vonatkozásait jól összefoglalva lásd.: Márkus: 2010.

45 A Lechner Központ 2019-ben került létrehozásra, a Miniszterelnökség háttérintézményeként, az építészeti, építésügyi, város- és térségi tervezési feladatok támogatására. A szervezet a 1151/2019. (III. 25.) Korm. határozat alapján átvette az egykori Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztályának földmérési, távérzékelési, térinformatikai, ingatlan-nyilvántartási és térképészeti feladatait. A szervezet rendelkezik Magyarország legnagyobb téradatmennyiségével, az itt összpontosuló térinformatikai adatbázisoknak köszönhetően. <http://lechnerkozpont.hu/>

46 <https://www.openstreetmap.org>

Hivatkozott irodalom

- Baranyi Noémi 2014: A 19. századi kataszteri felmérések Magyarországon. Egy kataszteri dokumentumtípus: Tóalmás 1854. évi kataszteri térképvázlata. Studiolo. A Kubinyi András történetisműhely folyóirata. I. évfolyam. II. szám. 53–76.
- Demeter Gábor 2018: A regionális kutatások történeti alkalmazhatóságának problémái – a GIS-történet lehetőségei Magyarországon. Történeti Földrajzi Közlemények (6.) 3–4. 251–263.
- Dóka Klára 2009. A Duna mappáció. In. Andrásfalvy Bertalan szerk.: Antropogén ökológiai változások a Kárpát-medencében, Budapest, L'Harmattan
- Elek István 2006: Bevezetés a térinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó. Bp.
- Elek István 2007: Térinformatikai gyakorlatok. ELTE Eötvös Kiadó. Bp.
- Fábián Máté 2019: Egy katonai pályafutás kiteljesedése. Borbély-Maczky Emil az első világháborúban. In: Bajnok Dániel (szerk.): Acta Universitatis de Carolo Eszterhazy Nominatae. Sectio Historiae XLVI. Eger.
- Fodor Ferenc 1955: Az Institutum Geometricum. Az Egyetem Bölcsészeti Karán 1782–1850-ig fennállott mérnöki intézet. Tankönyvkiadó. Bp.
- Hegedűs István – Várkonyi Péter 2013: A történelmi Magyarország statisztikai adatforrásai. In. Konferenciák és műhelybeszélgetések VIII. Módszertani tanulmányok. Szerk.: Ballabás Dániel. Eger.
- Klinghammer István – Horváth Ildikó 2010. A magyar térképészet története. In. Klinghammer László szerk.: Térképészet és geoinformatika. Budapest. ELTE Eötvös Kiadó. 307–334.
- Law, Michael 2015: Getting to know ArcGIS. Redlands.
- Nagy Dezső 2008: A Gömör–Tornai-karszt történeti felszínborítása. ANP Füzetek V. Jósvalő. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság.
- Segyevy Dániel Zoltán 2018: Carte Rouge 100. Teleki Pál vörös térképének hatástörténeti elemzése. Regio. 26 évf. 4. sz. 114–179.
- Sugár István 1989: A Közép-Tiszavidék két kéziratos térképe. Eger. Dobó István Vármúzeum
- Süsmeghy Zoltán 2009: Térképészet. Szegedi Egyetemi Kiadó. Szeged.
- Tebisz Tamás – Székely Balázs – Tímár Gábor 2013: Digitális terepmodellek. Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar. Természetföldrajzi Tanszék. Budapest.

DVD-kiadvány:

- Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság 2005. Arcanum. Budapest.
- Jankó Annamária 2004. Az első katonai felmérés. In. Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság. Arcanum. Budapest.

Jankó Annamária 2005. A második katonai felmérés. 1806–1869. In. A második katonai felmérés. Arcanum. Budapest.

Internetes források:

- Atlasz a dualizmuskori Magyarország regionális társadalmi-gazdasági folyamatainak tanulmányozásához. <https://www.gistory.hu/g/hu/gistory/gismaps> (2019.10.16)
- Lakos János – Dóka Klára 1987–1988. A Magyar Országos Levéltár térképeinek katalógusa 2., Kamarai térképek I–III. rész, Budapest
- Lakos János 1977–1979. A Magyar Országos Levéltár térképeinek katalógusa 1., Helytartótanácsi térképek I–III. rész, Budapest
- Mapire, Történelmi Térképek Online <http://mapire.eu/hu/> (2018.05.20.)
- Márkus Béla 2010. Térinformatikai ismeretek 6. Jogi ismeretek. Nyugat-magyarországi Egyetem. https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TEII6/ch01s03.html (2019. február 14) (2019.02.15)
- Open Street Map <https://www.openstreetmap.org/#map=7/47.006/18.864> (2019.02.20)
- QGIS ismertető <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/> (2019.10.16)
- Sz. Simon Éva 2011: Oszmán terjeszkedés Zala megyében a 16. század második felében. (doktori disszertáció) <http://doktori.btk.elte.hu/hist/szepesinesimoneva/diss.pdf> (2019.11.02)
- Térinformatikai rendszer Magyarország és az Osztrák–Magyar Monarchia történetének tanulmányozásához (1869–1910). <https://www.gistory.hu/g/hu/gistory/otka> (2019.10.16)
- Utasi Zoltán 2013: Környezeti informatika. Eszterházy Károly Főiskola. Eger (2019.01.30)

Térképek jegyzéke:

- Egri-érseki uradalom. Egerbakta. Gyümölcsös-Felsőmező. 1937. HML. Érs. gazd. lt. 137. Az első katonai felmérés Nagyunságot ábrázoló metszete. Forrás: Az első katonai felmérés. A Magyar Királyság (georeferált változat) 2005. Budapest. Arcanum.
- Gyolcs-mocsár. 1777. Balla Antal térképe. JNSZL. T_30.
- Borbély-Maczky Emil útja Marosvásárhely és Sklin között. Alaptérkép: Galizien (Karpathen), Bukowina nebst anschiesendem Ungarn, Russland U. s. w. (Ludwig Ravensteins Kriegskarte N. 26.). HIM. B. IX. c. 1383.